

بساط علم الكيمياء

(٤) الأكسجين

تقسم الكيمياء عادة الى قسمين كبيرين الاول كيمياء المواد غير الآلية (١) كالماء وتترات الفضة (حجر جهنم) والحامض الكبريتيك (زيت الزاج) والحامض النتريك (ماء الفضة) وكبريتات النحاس (الشبة الزرقاء) فان هذه المواد كلها غير آلية اي ليست من منتجات الاجسام الآلية الحية الحيوان والنبات . والثاني كيمياء المواد الآلية كالسكر والنشا والشع وانصغ والزيت والسن والدهن وكلها من منتجات المرات النباتية او الحيوانية . وبمقتضى الآن في المواد غير الآلية واهمها غاز الأكسجين ولعله اهم العناصر كلها للانسان ولما اثر انواع الحيوان لانها تنفس في كل لحظة واذا انقطع عن الانسان يقع دقات مائة اختناقاً فلا نستطيع ان نعيش بدونه . وهو اكثر المواد انتشاراً فان منه نحو نصف ما نراه من الارض وهو نحو تسعة اعشار الماء ونحو خمس الهواء كما ابنا في الصفحة ٢٧٨ من مقتطف أكتوبر . ونحن نتنفس مع الهواء لان الهواء مزيج منه ومن النتروجين

ومما يحسن ذكره هنا ان الهواء الذي نتنفسه يكون حاوياً أكسجيناً صرفاً في الشبقي ثم يخرج بعضه في الزفير متحداً بالكربون الذي حطت من اجسادنا حامضاً كربونيكاً او اكسيد الكربون الثاني . ويسهل امتحان ذلك بان نبتاع من صيدلية قليلاً من ماء الكلس (الجير) وهو صاف كالماء القراح . ونضعه في كربة ونفخ فيه بقية بعد قليل يتعكر ويبيض ويوسب منه راسب ابيض كالطباشير وهو كربونات الكلس الناتج من اتحاد الحامض الكربونيك الخارج من اتم بالكلس الذائب في الماء . واكثر الحجارة البيضاء حتى الرخام مكونة من الحامض الكربونيك والكلس واذا شويت في اتون (قبة الجير) شيئاً كافيًا خرج منها الحامض الكربونيك وبقى الكلس (الجير)

(١) اصطلاحنا على ترجمة كلمة organic بكلمة آلي متضمن علماء العرب مثل ابن سينا وغيره . واصطلاح غيرنا على ترجمتها بكلمة عضوي وهي حسنة وتتوذي للمعنى المراد ولكن ليس الافضل ان تأييد املائنا العرب لاسيما وان مصطلحاتهم يجب ان تكون معروفة في كل بلاد تترا العربية فيها

وكل اتحاد كيميائي يسحب وقت حدوثه نبيء من الحرارة ويظهر ذلك بنوع جلي وقت اتحاد الأكسجين بالكربون فإن اشتعال الخشب والنجم ناتج من اتحاد أكسجين الهواء بكاربونها بسرعة وحينئذ تحمي الدقائق المتحددة إلى درجة البياض فتظهر فأراً محتدمة. وإذا كان الأكسجين صرفاً اشتد الاحتراق وظهر له نور باهر. فإذا اشتمت شمعة ثم اطفأها حتى تبتى فيها شرارة على رأس ذبالتها وأدخلتها في زجاجة مملوءة أكسجيناً اشتمت حالاً بنور باهر. وكذا إذا مكثت جرة مملوطة وأدخلتها في زجاجة مملوءة أكسجيناً. وإذا مكثت حجراً صغيراً من الماس بلسك بلاتين في زجاجة مملوءة أكسجيناً وأمررت في اللسك مجرى كهربائياً حتى يحمي يد حجر الماس اتحاد بالأكسجين حالاً واحترق بنور ساطع يبهر البصر. وفي كل هذه الحالات إذا صببت في الزجاجة ماء الكلس تجد أنه يتعكر ويبيض وترسب منه مادة بيضاء طباشيرية هي كربونات الكلس دلالة على أنه تكون في الزجاجة حامض كربونيك من اتحاد الأكسجين بكاربون الشمعة وكربون الفحم وكربون الماس ثم اتحاد هذا الحامض الكربونيك بالكلس فتكون كربونات الكلس. ويتضح من ذلك أيضاً أن الماس كربون كالفحم لكنه متبلور كما سيحكي في الكلام على الكربون ولكل دقيقة من دقائق الأكسجين ماسكتان أو كلاً بأن تمسك بهما جوهريين من جواهر الهيدروجين ذي الكلاية الواحدة. ولذلك يقال أن الأكسجين من الرتبة الثانية من رتب العناصر لأن العناصر مقسومة إلى رتب حسب ما فيها من هذه المراسك التي تمسك بها بعضها بعضاً حين الاتحاد الكيميائي وفي دقيقة الأكسجين جوهريان الأتبا تتألف أحياناً من ثلاثة جواهر فيسمى هذا الأكسجين أوزوناً وهو يتكون عند حدوث البرق والرعد وله رائحة خاصة به ولكنه غير ثابت فيضت منه جوهري من جواهر كل دقيقة ويعود مثل سائر الأكسجين ولذلك يكون الأوزون شديد الأكسدة لأن الجوهر الثالث الزائد في دقيقتيه مستعد للانفلات منها والاتحاد بغيره من العناصر

(٥) الهيدروجين

الهيدروجين أخف العناصر المعروفة ولذلك جعل وزنه قعدة لها لجعل واحداً فإذا كان وزن القعدة المكعبة من غاز الهيدروجين واحداً فوزن القعدة

المكعبة من غاز الاكسجين ۱۶ ووزن العقدة المكعبة من غاز النتروجين ۱۴ ومن غاز الصوديوم ۲۳ (۱)

ولا يوجد غاز الهيدروجين صرفاً كالاكسجين الا نادراً لانه سريع الاتحاد بغيره. ويسهل استحضاره صرفاً بحمل الماء الى عنصره الاكسجين والهيدروجين بواسطة الكهربائية فيخرج منه جرمان من الهيدروجين لكل جرام من الاكسجين فيكون وزن الهيدروجين مثل ثمن وزن الاكسجين. ويمكن استحضاره ايضاً بامرار بخار الماء فوق بعض حجارة الحديد المحمأة الى درجة البياض فتتحد باكسجين البخار وينتج هيدروجين. وأكثر استحضاره في الاعمال الكيماوية يكون بسبب الحامض الكبريتيك المخفف بالماء على قطع الزنك في زجاجة فيها انبوب يخرج الغاز منه فان الحامض الكبريتيك فيه جوهران من الهيدروجين وجوهر من الكبريت واربعه جواهر من الاكسجين فيقوم الزنك مقام الهيدروجين فيصير كبريتات الزنك وينتج غاز الهيدروجين ويعبر عن ذلك بهذه المعادلة الكيماوية وهي $Z + H_2 = Zn + H_2$

واممركبات الهيدروجين الماء الذي هو مركب من الاكسجين والهيدروجين على النسبة المتقدمة وتركيبه واحد سرالكان بخاراً او ماء او ثلجاً. وتتوقف هذه الاشكال الثلاثة على الحرارة فاذا كانت الحرارة قليلة جداً قلت حركة دقائق الماء فجمد وصار ثلجاً او بزداء او جليداً واذا زادت حركة دقائقه بعد بعضها عن بعض فصار بخاراً. واذا بردنا البخار او ضغطناه ضغطاً شديداً اقتربت دقائقه بعضها من بعض فصار ماء واذا زيد تبريده زاد اقترابها ايضاً فصار ثلجاً او جليداً

والماء كثير في كل الاجسام الحيوانية والنباتية والمعدنية ايضاً فحجم الرجل الذي ثقله ستون افة فيه ۵۶ افة من الماء وما بقي مواد مركبة من الكلس والكربون والنتروجين والسلكون والكلور والبروم والكبريت والصوديوم والبوتاسيوم والتصفور والمنغنسيوم والمنغنيس والفلور والحديد وما اشبه.

(۱) وعند التعيين في ذلك كله يرجع ان وزن الاكسجين الجوهري ۱۵.۸۸ والنتروجين ۱۳.۹۳ والصوديوم ۲۲.۸۸ وقد وقع خطأ مطبعي في منطقتي نوفمبر صفحة ۳۶۴ سطر ۷ وما بعده حيث ذكر وزن الصوديوم الجوهري ۱۲.۳ والمواب ۲۳. وسنستد على الاعداد الصحيحة في اوزان الجواهر لان اكثر فيها غير مجمع عليه تماماً

والنواكه والمخضر على أنواعها تكاد تكون ماء صرفاً مزوجاً بتقليل من المواد الجارية. وكذلك الطوب والاختاب كثيرة الماء والحجارة لا تنجو من ماء التبور ومما يظهر غريباً مخالفاً للناموس العام ناموس التمدد بالحرارة والتقلص بالبرودة ان الماء يجري على هذا الناموس ما دامت حرارته في درجاتها أكثر فاذا اشتد البرد عليه حتى جمد وصار ثلجاً او جليداً خف وطفا على وجه الماء. وهذه الصفة ليست خاصة به بل تعم كثيراً من الاجسام التي تكون سائلة ثم تتبلور لان الدقائق تنتظم وقت التبور في اشكال هندسية بينها مسافات واسعة بالنسبة اليها فتعبر خفيفة ويتركب من الأكسجين والهيدروجين مركب آخر غير الماء فيجوز ان من الهيدروجين وجوهران من الأكسجين هكذا هو $2H + O_2$ وهو السائل الذي تستعمله بعض النساء لازالة اللون الاسود الفاحم من شعورهن فيعبر الشعر به اشقر. ويستعمل ايضاً لتطهير لان الأكسجين من اقوى المطهرات والجوهر الرائد من الأكسجين في هذا السائل يكون سريع الافلات فيفلت منه ويتحد بمواد النساد ويزيل ضررها ويتحد بالمكروبات الضارة ويحرقها ولذلك تجد زجاجة منه في اكثر البيوت التي يمتلأ سكانها بصحة حتى اذا جرح اصبع احدهم او ظهرت فيه بثرة يسب عليه من هذا السائل فيفلت الأكسجين منه ويحرق جرائم النساد التي يخشى ان تصد الجرح

ويدخل الماء في تركيب بعض المواد الكيماوية كأنه عنصر بسيط مثال ذلك ان كربونات الصوديوم مسحوق ابيض ناعم عبارته الكيماوية من K_2CO_3 اي جوهران من الصوديوم وجوهر من الكربون وثلاثة جواهر من الأكسجين وهذا يتحد بعشر دقائق من الماء فيسمى كربونات الصوديوم الهيدراتي العاشر (ومنى هيدراتي مائي) وتصبح عبارته الكيماوية من $K_2CO_3 \cdot 10H_2O$ اي دقيقة واحدة من كربونات الصوديوم مع عشر دقائق من الماء. وكبريتات النحاس مادة بيضاء عبارتها الكيماوية (نخك K_2) تتحد بالدقيقة منها بخمس دقائق من الماء فتصبح نخك $K_2 \cdot 5H_2O$ وهو البيررات الزرقاء المسماة بالشبة الزرقاء. ومعلوم ان الشبة الزرقاء اذا وضعت في شقفة من الخريف على النار جمعت ثلثي ويخرج منها زبد كثير دلالة على خروج بخار الماء منها ثم تغير مادة بيضاء منتجة تسحق بسهولة لتكون مسحوقاً ايضاً